

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS





## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**Device for preparation of intravenous filter for implantation**

**Patent number:** DE3900517  
**Publication date:** 1989-07-20  
**Inventor:** SAVELIEV VIKTOR SERGEEVIC (SU); JABLOKOV EVGENIJ GEORGEVIC (SU); PROKUBOVSKIY VLADIMIR ILIIC (SU); KOLODIJ STEPAN MICHAILOVIC (SU); SAVELIEV SERGEJ VIKTOROVIC (SU); SMIRNOV ARIJ ALEKSEEVIC (SU)  
**Applicant:** MO MED INST PIROGOVA (SU)  
**Classification:**  
- **International:** A61B17/22  
- **European:** A61F2/01  
**Application number:** DE19893900517 19890110  
**Priority number(s):** SU19884351223 19880111

**Also published as:**

 US4943297 (A1)  
 SU1711906 (A2)  
 JP1221172 (A)  
 JP1221155 (A)  
 GB2213731 (A)

more &gt;&gt;

Abstract not available for DE3900517

Abstract of correspondent: **US4943297**

The device comprises a guide element and an applicator which has a capsule adapted to accommodate an intravenous filter, a number of springs being located at the capsule base, said springs being so fashioned that their free ends are curved to define a pyriform body of revolution which encompasses the capsule. The applicator comprises also a conducting catheter, a sleeve installed on the catheter and so traversable as to get in contact with the springs, a stylet and a collet grip.

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
11 DE 3900517 A1

55 Int. Cl. 4:  
A61B 17/22

- 21 Aktenzeichen: P 39 00 517.8  
22 Anmeldetag: 10. 1. 89  
23 Offenlegungstag: 20. 7. 89

DE 3900517 A1

30 Unionspriorität: 32 33 31

11.01.88 SU 4351223

71 Anmelder:

2. Moskovskij gosudarstvennyj medicinskij institut  
imeni N.I. Pirogova, Moskau/Moskva, SU

72 Vertreter:

von Fünér, A., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Ebbinghaus,  
D., Dipl.-Ing.; Finck, K., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 8000 München

73 Erfinder:

Saveliev, Viktor Sergeevič; Jablovok, Evgenij  
Georg'evič; Prokubovskij, Vladimir, Iliič,  
Moskau/Moskva, SU; Kolodij, Stepan Michailovič,  
Zelenograd, Moskovskaja oblast', SU; Saveliev,  
Sergej Viktorovič; Smirnov, Arij Alekseevič,  
Moskau/Moskva, SU

54 Intravenöses Filter

Das intravenöse Filter hat eine Rückhalteeinrichtung für Thromben und Emboli, die aus federnden Stäben (4) besteht, welche in einer zylindrischen Fassung (1) klemmend gehalten sind und deren freie Enden Greifhaken (5) aufweisen, die im wesentlichen radial nach außen und zurück zur Fassung (1) hin abgebogen sind. Jeder Greifhaken (5) eines jeden federnden Stabes (4) hat dabei einen Stützabschnitt (6), der, wenn das Filter in einem Gefäß eingesetzt ist, zur Längsachse (8) der Rückhalteeinrichtung (3) parallel und zur Fassung (1) hin gerichtet ist, sowie einen daran angrenzenden Endabschnitt (7), der unter einem Winkel  $\alpha$  von 25° bis 30° bezogen auf die Längsachse (8) zur Fassung (1) hin zurückgebogen ist.

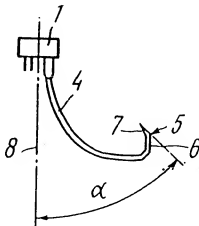


FIG. 2

Die Erfindung betrifft ein intravenöses Filter nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der US-A-39 52 747 ist bereits ein intravenöses Filter bekannt, das sechs in einer Fassung klemmend gehaltene Drahtelemente aufweist, die zickzackförmig auf ihrer Längserstreckung gebogen sind und in hakenförmigen Greifelementen enden.

Das bekannte Filter hat ein hohes Gewicht, ist kompliziert im Aufbau und sperrig, was die Implantation beeinträchtigt. Außerdem ist eine sichere Verankerung in dem jeweiligen Gefäß nicht gewährleistet, so daß Dislokationen in dem Gefäß auftreten können.

Das gestaltungsbildende intravenöse Filter ist aus der EP-A-01 88 927 bekannt. Es hat eine zylindrische Fassung, in die Stäbe aus einem federnd elastischen Material unter Bildung einer Rückhalte- und Einfangeinrichtung für Emboli festgeklemmt sind. In der Nähe der zylindrischen Fassung erstrecken sich die Stäbe zunächst auf einer zylindrischen Mantelfläche, die in Richtung zu den freien Enden der Stäbe hin in eine Kegelmantelfläche übergeht. An den Enden hat jeder Stab einen nach außen zurückgebogenen Greifhaken.

Dieses bekannte intravenöse Filter läßt sich nicht sicher an der Gefäßwand verankern, so daß es zu einer Schiefstellung der Längsachse des Filters bezüglich der Achse des Gefäßes kommen kann. Dadurch wird die Proximalfläche des Filters verformt, wodurch sich zwischen der Gefäßwand und den Stäben ein Spalt bilden kann, der die Filterwirkung stark reduziert.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht nun darin, das intravenöse Filter der gattungsgemäßen Art so weiterzubilden, daß eine streng symmetrische Festlegung des Filters innerhalb eines Gefäßes gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird ausgehend von dem intravenösen Filter der gattungsgemäßen Art mit den im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 zusammengefaßten Merkmalen gelöst, die im Unteranspruch vorteilhaft weitergebildet sind.

Das intravenöse Filter in der erfindungsgemäßen Ausgestaltung gewährleistet eine gleichmäßige Festlegung innerhalb eines Gefäßes, insbesondere in einer Vene, wodurch der gewünschte Effekt des Einfanges und Zurückhaltens von Emboli und Thromben gewährleistet ist. Neben der gleichmäßigen und zuverlässigen Festlegung im Gefäß ermöglicht es das erfindungsgemäße Filter, eine wirksame röntgenendovaskuläre Prophylaxe einer schweren und großen Thrombembolie der Lungenarterie durchzuführen, ohne daß die vorzunehmenden Eingriffe kompliziert werden.

Anhand von Zeichnungen wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 das intravenöse Filter perspektivisch in einer Gesamtansicht,

Fig. 2 die Ausbildung eines federnden Stabs des Filters,

Fig. 3 die Positionierung des Filters in einem Gefäß, Fig. 4 eine Draufsicht auf das Filter von Fig. 1 und Fig. 5a bis 5c das Einsetzen des Filters im Gefäß.

Das in Fig. 1 bis 4 gezeigte intravenöse Filter weist eine zylindrische Fassung 1 auf, in der eine Vielzahl von federnden Stäben 4 mit ihrem einen Ende mit Hilfe einer Klemmschraube 2 unter Bildung einer Rückhaltevorrichtung 3 für Thromben und Emboli festgehalten sind. Die Stäbe 4 aus Federmaterial sind in einem entspannten Zustand im wesentlichen in gleichen

Abständen am Umfang einer Zylinderfläche angeordnet sind. Auf ihrer weiteren Längserstreckung erstrecken sich die federnden Stäbe 4 von der zylindrischen Fassung 1 weg nach außen auf einer Kegelmantelfläche. Jeder Stab 4 hat an seinem freien Ende einen L-förmigen Greifhaken 5, der aus einem nach außen zurückgebogenen Stützabschnitt 6 besteht, der sich, wenn das Filter in ein Gefäß eingesetzt ist, sich also die federnden Stäbe in einem im wesentlichen entspannten Zustand befinden, im wesentlichen parallel zur Längsachse 8 der Rückhalteeinrichtung 3 zurück zur zylindrischen Fassung 1 hin und somit im wesentlichen parallel zur Gefäßwand erstreckt und in einen Endabschnitt 7 übergeht, der unter Bildung eines Winkels  $\alpha$  von 25° bis 30° zur Längsachse 8 hin nach innen abgelenkt ist, was in Fig. 2 gezeigt ist. Wenn der Winkel  $\alpha$  größer als 30° wird, ist ein sicheres Befestigen an der Gefäßwand nicht mehr gewährleistet. Bei einem Winkel  $\alpha$  von kleiner als 25° besteht die Gefahr, daß die Gefäßwand durchstoßen wird.

Durch den parallelen Verlauf der Stützabschnitte 6 und der Greifhaken 5 bezogen auf die Längsachse 8 ist gewährleistet, daß das in Fig. 3 gezeigte Filter 9 einen gleichmäßigen Abstand zur Wand 10 des Gefäßes 11 bei seinem Einführen in das Gefäß, nämlich eine Vene, hat.

Wie aus Fig. 1 und 2 zu ersehen ist, erstrecken sich die federnden Stäbe 4 jeweils in einer bezogen auf die Achse des Filters 9 bzw. der zylindrischen Fassung 1 radialen Ebene.

Bei der in Fig. 4 gezeigten Ausführungsform des Filters sind die Endabschnitte 7 der Greifhaken 5 der zugehörigen federnden Stäbe 4 aus dieser Radialebene um einen Winkel  $\beta$  von 5° bis 10° gleichsinnig abgelenkt, d.h. jeweils nach der gleichen Seite von der zugehörigen Radialebene aus. Wenn der Winkel  $\beta$  kleiner als 5° ist, kann es zu einem Verhaken der federnden Stäbe 4 bei der Positionierung im Gefäß 11 mit Hilfe eines kapselförmigen Applikators 14, wie er in den Fig. 5a bis 5c gezeigt ist, kommen. Wenn der Winkel  $\beta$  größer als 10° ist, kann sich das Filter um seine Achse beim Festlegen in der Wand 10 des Gefäßes 11 mit Hilfe seiner Greifhaken 5 verdrehen.

Wenn das intravenöse Filter 9 in das Innere 12 des Gefäßes 11 eingeführt und gleichmäßig in der Wand 10 verankert ist, wie dies in Fig. 3 gezeigt ist, wobei die Zylinderfassung 1 gegen die Greifhaken 5 proximal gestellt ist, sorgen die Rückhalteeinrichtung 3 bildenden Stäbe 4 für ein Zurückhalten von Thromben und Emboli 13.

Zum Einbringen des intravenösen Filters 9 ins Innere 12 eines Gefäßes 11, nämlich einer Vene, wird ein kapselförmiger Applikator 14 benutzt, in den das Filter 9 mit aneinandergelegten und dadurch nach außen federnd vorgespannten Stäben 4 eingebracht ist. Das Filter 9 wird mit Hilfe eines Betätigungselementes 15, beispielsweise eines Drahtes, aus dem Applikator 14 herausgeschoben, wodurch sich die freien Enden der federnden Stäbe 4 in Radialebenen voneinander entfernen, wobei ihre Stützabschnitte 6 noch nicht parallel zur Wand 10 des Gefäßes sind. Zunächst dringen die Endabschnitte 7 der Greifhaken 5 in die Wand 10 des Gefäßes 11 ein, bis ihre Stützabschnitte 6 dann ihre Endstellung in der Wand 10 des Gefäßes 11 einnehmen, in der sie im wesentlichen parallel zur Längsachse der Rückhalteeinrichtung 3 bzw. des Filters 9 und im wesentlichen parallel zur Gefäßachse verlaufen. In dieser Stellung ist der Filter durch die Stützabschnitte 6 stabil in und symmetrisch in der Wand 10 des Gefäßes 11 positioniert und durch die Endabschnitte 7 sicher gehalten.

ohne daß die Gefahr besteht, daß diese die Wand 10 nach außen durchstechen, wodurch die Zurückhaltung des in Fig. 5c gezeigten Embolus 13 gewährleistet ist.

# Patentansprüche

5

1. Intravenöses Filter zur Behandlung und/oder Vorbeugung einer Thrombembolie der Lungenarterie mit einer zylindrischen Fassung (1) und mit einer von federnden Stäben (4) gebildeten Rück- 10 halteeinrichtung (3) zum Einfangen und Halten eines Embolus, wobei die Stäbe (4) mit ihrem einen Ende in der zylindrischen Fassung (1) gehalten sind und in ihrer Nähe auf einer zylindrischen Mantel- 15 fläche liegen, die allmählich in Richtung der freien Enden der Stäbe (4) in eine Kegelmantelfläche übergeht, während das freie Ende eines jeden Stabes (4) einen nach außen bezogen auf die Längsachse der Rückhalteeinrichtung (3) radial ab- und zu- 20 rückgebogenen Greifhaken (5) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Greifhaken (5) einen Stützabschnitt (6) aufweist, der sich, wenn das Filter in ein Gefäß eingesetzt ist, im wesentlichen parallel zur Längsachse (8) der Rückhalteeinrichtung (3) 25 zur zylindrischen Fassung (1) hin erstreckt und in einen Endabschnitt (7) übergeht, der unter Bildung eines Winkels ( $\alpha$ ) von  $25^\circ$  bis  $30^\circ$  zur Längsachse (8) hin nach innen abgebogen ist.

2. Intravenöses Filter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Endabschnitte (7) unter einem Winkel ( $\beta$ ) von  $5^\circ$  bis  $10^\circ$  aus der Radialebene ihrer Stützabschnitte (6) gleichsinnig seitlich abge- 30 bogen sind.

35

40

45

50

55

60

65

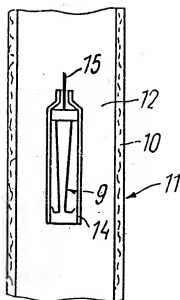


FIG. 5a

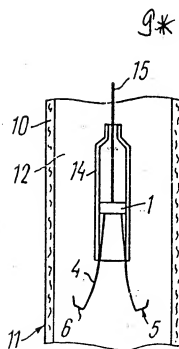


FIG. 5b

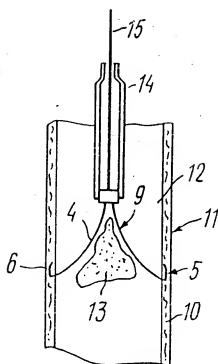


FIG. 5c

DEAC-37312.6

Nummer:  
Int. Cl. 4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

39 00 517  
A 61 B 17/22  
10. Januar 1989  
20. Juli 1989

3900517

8

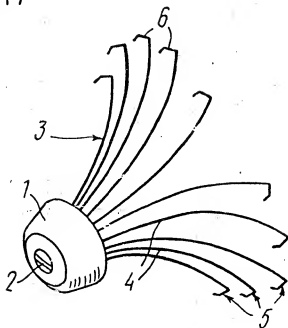


FIG. 1

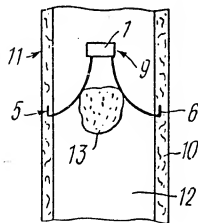


FIG. 3

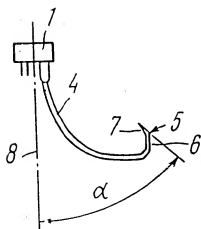


FIG. 2

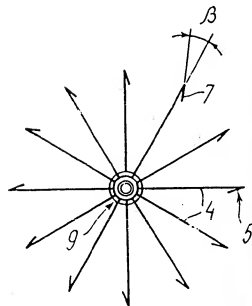


FIG. 4